

โครงการ ระบบเครือข่ายทางคอมพิวเตอร์คณะบริหารธุรกิจ

1. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

1.1 คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค Layer 3 Core Switch จำนวน 1 ชุด

- 1.1.1 เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เชื่อมโยง Ethernet/Fast Ethernet และสามารถใช้งานได้ในระดับ Layer2 หรือ Layer 3 ได้
- 1.1.2 รองรับการ Switch Stackable ได้ไม่น้อยกว่า 9 unit และสามารถทำ powerstack ได้
- 1.1.3 มีพอร์ตชนิด SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 12 port และ Module slot แบบ SFP ที่รองรับการติดตั้งพอร์ตแบบ 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000BaseLH/LH ไม่น้อยกว่า 4 slot
- 1.1.4 ติดตั้งพอร์ตแบบ SFP 1GB อย่างน้อย 12 Port
- 1.1.5 มี Switching fabric ขนาดไม่น้อยกว่า 160 Gbps มี forwarding rate ไม่น้อยกว่า 35.7 Mpps
- 1.1.6 มีหน่วยความจำชนิด DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB และหน่วยความจำชนิด Flash ไม่น้อยกว่า 128 MB
- 1.1.7 รองรับการทำ Routing แบบ RIP, Static routing, OSPF และ EIGRP
- 1.1.8 รองรับ Layer 3 redundancy แบบ HSRP หรือเทียบเท่า
- 1.1.9 รองรับ security ชนิด 802.1x, access control lists (ACLs), SSH, port security
- 1.1.10 รองรับ MAC address ได้อย่างน้อย 8,000 address
- 1.1.11 มี Console Port ไม่น้อยกว่า 1 Port แบบ RJ-45
- 1.1.12 รองรับมาตรฐาน IEEE 802.1p, 802.1D , 802.1s, 802.1w, 802.3ad, 802.3z
- 1.1.13 รองรับมาตรฐาน FCC, UL, เป็นอย่างน้อย
- 1.1.14 สามารถทำ IEEE 802.1Q VLAN trunking ได้และ รองรับการทำ VLAN อย่างน้อย 1,000 VLANs และรองรับ VLAN แบบ VLAN Trunking Protocol (VTP) หรือดีกว่า
- 1.1.15 สามารถบริหารจัดการ Switch นี้ผ่าน Web Browser, Console Port, telnet, TFTP และ Network Management Software ได้
- 1.1.16 รองรับโปรโตคอล SNMPv1v2 และมี RMON 4 group
- 1.1.17 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการสำหรับโครงการนี้พร้อมมีเอกสารแสดงทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ในการออกแบบติดตั้งระบบ และการบริการหลังการขาย

1.2 คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคชุดอุปกรณ์ Edge Switch 24 port 10/100/1000 และ 4 port GE Uplink จำนวน 6 ชุด

- 1.2.1 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ 10/100/1000 BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 1.2.2 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ SFP Gigabit ports จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต รองรับการใช้งาน ร่วมกับโมดูลแบบ 1000Base-T , 1000Base-SX , 1000Base-LX/LH และ 1000Base-ZX ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.3 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching Capacity และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 176 Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 41.7 Mpps
- 1.2.4 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ ไม่น้อยกว่า 255 VLANs
- 1.2.5 สนับสนุนการใช้งาน IP Multicast ดังต่อไปนี้ IPv4 IGMP snooping , IPv6 MLD v1 and v2 snooping และ Multicast VLAN ได้
- 1.2.6 อุปกรณ์ต้องรองรับจำนวน Mac Address ได้อย่างน้อย 8000 Mac Address
- 1.2.7 สามารถทำ Port aggregation groups ได้ไม่น้อยกว่า 6 groups
- 1.2.8 อุปกรณ์ต้องมี Hardware queues อย่างน้อย 4 queues per port และ สามารถทำ Port Based Rate Limit ได้
- 1.2.9 อุปกรณ์สามารถทำ Access Control Lists ในระดับ Layer 2
- 1.2.10 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x และ Web Base Authentication
- 1.2.11 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ RADIUS แบบ Devices MAC Based Authentication ได้
- 1.2.12 รองรับการทำ Auto VLAN Assignment เพื่อจัดกลุ่ม VLAN ตามผู้ใช้งานหรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อได้โดยอัตโนมัติ โดยใช้มาตรฐาน 802.1x
- 1.2.13 สนับสนุนการทำ Private VLAN Edge ได้
- 1.2.14 สามารถบริหารและควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง GUI หรือ web browser, Command line interface/Telnet, SSH

- 1.2.15 มีพอร์ต console แบบ RJ-45 Console เป็นอย่างน้อย
- 1.2.16 สามารถทำ mirror port (SPAN) และ remote mirror (RSPAN) ได้ สามารถทำ port mirror ข้าม stack ได้
- 1.2.17 สามารถทำ Layer2 Traceroute ได้
- 1.2.18 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2 และ 3 ได้
- 1.2.19 สามารถป้องกันการโจมตีแบบ Denial of Service โดยการทำให้ Port Security ได้เป็น อย่างน้อย
- 1.2.20 สามารถป้องกัน Spanning Tree loop ได้โดยมีฟังก์ชัน UDLD (Unidirectional Link Detection Protocol) , Spanning Tree Root Guard และ BPDU Guard ได้
- 1.2.21 มีระบบคำสั่งอัตโนมัติ Smart Operation และ Auto Smart Port สำหรับช่วยในการ ทำ configuration แบบ plug and play ตามชนิดของอุปกรณ์ต่อพ่วง
- 1.2.22 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC เป็นอย่างน้อย

1.3 คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค Wireless Access Point แบบเสาอากาศภายใน จำนวน 10 ชุด

- 1.3.1 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้
- 1.3.2 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศ ที่มีความแรงสัญญาณไม่น้อยกว่า gain 2.0 dBi สำหรับความถี่ 2.4 GHz
- 1.3.3 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b/g โดยรองรับการ ถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 54 Mbps
- 1.3.4 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11n โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 300 Mbps
- 1.3.5 ใช้ช่องสัญญาณมาตรฐาน ETSI และมีช่องสัญญาณให้เลือกใช้ไม่น้อยกว่า 13 ช่องสัญญาณในย่านความถี่ 2.4GHz
- 1.3.6 มีความไวในการรับสัญญาณ (Receive Sensitivity) ขั้นต่ำสำหรับความถี่ 2.4GHz: -71dBm ที่ความเร็ว 54Mbps; -86dBm ที่ความเร็ว 11Mbps; -64dBm ที่ความเร็ว 300 Mbps

- 1.3.7 มีพอร์ต FastEthernet 10/100 Mbps ที่สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af ได้
- 1.3.8 สามารถทำงานแบบ multiple SSID ได้ไม่ต่ำกว่า 4 SSIDs
- 1.3.9 สามารถทำ VLAN ได้อย่างน้อย 5 VLANs
- 1.3.10 สามารถทำงานแบบ Wireless distribution system (WDS) เพื่อเชื่อมต่อขยายการเชื่อมต่อในระบบ Wi-Fi ได้
- 1.3.11 สามารถทำงาน Wi-Fi Multimedia (WMM) Yes, with unscheduled automatic power save เพื่อรองรับระบบประหยัดพลังงานของผู้ใช้งานได้
- 1.3.12 สามารถสร้างการเชื่อมต่อผ่านเครือข่าย Wi-Fi เพื่อความปลอดภัยขั้นสูงได้ (WPA/WPA2/WEP และ รวมถึง Enterprise authentication)
- 1.3.13 สามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้หลายรูปแบบดังนี้ Access point Access Point mode, WDS bridging และ Client Bridge mode
- 1.3.14 สามารถทำระบบความปลอดภัยในระบบเครือข่ายได้ (Wireless isolation between clients)
- 1.3.15 สามารถทำงานแบบ IPv6 host ได้
- 1.3.16 สามารถทำ HTTP redirect ได้
- 1.3.17 สามารถทำ Access control management access control list (ACL)
- 1.3.18 สามารถใช้งานผ่าน HTTPS ได้ (Secure management HTTPS)
- 1.3.19 สามารถทำระบบความปลอดภัยแบบ Wi-Fi Protected Setup (WPS)
- 1.3.20 สามารถตรวจจับสัญญาณแปลกปลอมผ่านการเครือข่าย Wi-Fi ได้ผ่านการทำงานของ Rogue access point detection ได้
- 1.3.21 สามารถติดตั้งกับระบบความปลอดภัยขั้นพื้นฐานได้ (Kensington lock slot)
- 1.3.22 สามารถจัดลำดับความสำคัญในการส่งข้อมูลในระดับ Wi-Fi ได้ผ่าน Wi-Fi Multimedia & Traffic Specification (WMM TSPEC)
- 1.3.23 สามารถบริหารจัดการผ่านระบบเครือข่ายได้ผ่าน Web browser, SNMPv3, Bonjour , Remote management , FindIT และ CCA ได้
- 1.3.24 รองรับการเชื่อมต่อของผู้ใช้งาน16คนและสามารถส่งข้อมูลได้พร้อมกันอย่างน้อย10คน

- 1.3.25 รองรับมาตรฐาน Energy Star 2.0 ที่ระดับ 5 เป็นอย่างน้อยมีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 1.3.26 สามารถใช้งานร่วมกับตัวจ่ายไฟแบบ 12 VDC และมีปุ่มเปิด – ปิด
- 1.3.27 ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน FCC class B, CE, IC และ Wi-Fi

1.4 คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคเครื่องสำรองไฟคอมพิวเตอร์ จำนวน 7 เครื่อง

- 1.4.1 เครื่องสำรองไฟ ต้องเป็น ชนิด ปฐมภูมิทางเป็ียง Line Interactive UPS
- 1.4.2 เครื่องสำรองไฟ ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 1100 VA.
- 1.4.3 ไฟฟ้าด้านเข้า 230 volt ความถี่ 50 หรือ 60 Hz
- 1.4.4 ไฟฟ้าด้านออก 230 volt ความถี่ 50 หรือ 60 Hz
- 1.4.5 มีจุดจ่ายไฟขาออก 4 จุด (UPS x 3 และ Bypass x 1)
- 1.4.6 ต้องสำรองไฟฟ้าได้นาน ไม่ต่ำกว่า 15-30 นาที
- 1.4.7 ต้องมีระบบการชาร์จแบตเตอรี่ตลอดเวลาโดยอัตโนมัติ
- 1.4.8 ต้องมีระบบป้องกันไฟตก ไฟเกินพิกัดด้านไฟฟ้าขาเข้า
- 1.4.9 ต้องมีระบบป้องกันสัญญาณรบกวนทางโทรศัพท์
- 1.4.10 ต้องเป็นบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน มอก. 1291-2545

1.5 คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคโมดูลไฟเบอร์ออปติก (Module Fiber optic) แบบ SFP Mini GBIC Connector LX/LH Transceiver ชนิด Multimode จำนวน 2 ชุด

- 1.5.1 เป็นโมดูลไฟเบอร์ออปติก (Module Fiber optic) แบบ SFP Mini GBIC ชนิด Multimode
- 1.5.2 ออกแบบตามมาตรฐาน 1000BASE-SX
- 1.5.3 ออกแบบตามมาตรฐาน SFP ตามข้อตกลง Multi-Source Agreement (MSA)
- 1.5.4 หัวต่อชนิด LC Duplex Connector
- 1.5.5 รองรับการติดตั้งแบบ Hot Pluggable
- 1.5.6 รองรับความยาวคลื่นในการส่งและรับที่ 1310 nm หรือดีกว่า

- 1.5.7 รองรับระยะทางได้ 550 เมตร หรือมากกว่า
- 1.5.8 รองรับการทำงานของอุปกรณ์ CISCO
- 1.5.9 รองรับการทำงานของสัญญาณไฟฟ้าที่ 3.3 หรือ 5V

1.6 คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคโมดูลไฟเบอร์ออปติก (Module Fiber optic) แบบ SFP Mini GBIC Connector SX Transceiver ชนิด Multimode จำนวน 10 ชุด

- 1.6.1 เป็นโมดูลไฟเบอร์ออปติก (Module Fiber optic) แบบ SFP Mini GBIC ชนิด Multimode
- 1.6.2 ออกแบบตามมาตรฐาน 1000BASE-SX
- 1.6.3 ออกแบบตามมาตรฐาน SFP ตามข้อตกลง Multi-Source Agreement (MSA)
- 1.6.4 หัวต่อชนิด LC Duplex Connector
- 1.6.5 รองรับการติดตั้งแบบ Hot Pluggable
- 1.6.6 รองรับความยาวคลื่นในการส่งและรับที่ 1310 nm หรือดีกว่า
- 1.6.7 รองรับระยะทางได้ 550 เมตร หรือมากกว่า
- 1.6.8 รองรับการทำงานของอุปกรณ์ CISCO
- 1.6.9 รองรับการทำงานของสัญญาณไฟฟ้าที่ 3.3 หรือ 5V
- 1.6.10 รองรับมาตรฐาน IEEE802.3Z และ IEEE802.3ah

1.7 คุณสมบัติเฉพาะทางด้านเทคนิคของ FIBER OPTIC SOLUTION with Wall Rack 42U , สามารถติดตั้งแขวนเสาภายนอก/ภายในอาคาร (Drop Wire Outdoor/Indoor) จำนวน 1 งาน

- 1.7.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Multimode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน SO/IEC 11801, TIA/EIA-568-B.3, IEC 60793-2 และ ITU-T G.651 เป็นอย่างน้อย
- 1.7.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน 4, 6 หรือ 12 Core
- 1.7.3 สายใยแก้วนำแสงชนิด แขวนกับเสา(Aerial Cable) สามารถติดตั้งภายนอกอาคาร และภายใน อาคารได้

1.7.4 มีค่าของ Geometrical characteristics ดังนี้

Fiber Type	50/125
Typical Attenuation	2.5 dB/km. @850 nm 0.7 dB/km. @1300 nm
Bandwidth	500MHz/km. @850 nm 500MHz/km. @1300 nm
Core Diameter (μm)	50.0 ± 2.5
Core Non-circularity (%)	≤ 5
Core/Cladding Concentricity error (μm)	≤ 1.5
Cladding Non-circularity (%)	≤ 1.0
Cladding Diameter (μm)	125 ± 1
Coating Diameter (μm)	245 ± 10
Group Refractive Index	1.483@ 850nm 1.479@ 1300nm

1.7.5 เปลือกนอกของสายใยแก้วนำแสง (Outer Jacket) หนา 2 mm. ทำด้วยวัสดุ PE with LSZH เพื่อ ป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย

1.7.6 มี Rip Cord ช่วยในการลอกสาย

1.7.7 มี Water blocking tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 mm. เพื่อป้องกันความชื้น

1.7.8 มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ E-Glass Yarn เพื่อรับแรงดึงและเพิ่มความยืดหยุ่น

1.7.9 มี Messenger wire ขนาด ไม่น้อยกว่า 1.2 mm ติดมากับสายเพื่อรับแรงดึง

1.7.10 มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ขนาดเท่ากับ 4.2mm ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกัน ความชื้น

- 1.7.11 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1350 N และขณะใช้งาน 600 N
- 1.7.12 มีขนาด Cable Diameter เท่ากับ 9.4 mm. มีขนาด Overall Diameter เท่ากับ 15 mm. และ น้ำหนัก เท่ากับ 125 kg./km.
- 1.7.13 มีค่า Span Length < 50 เมตร
- 1.7.14 มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 15 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
- 1.7.15 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 75°C
- 1.7.16 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
- 1.7.17 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน TIA และ IEC
- Torsion Test TIA/EIA-455-85A ,IEC-60794-1-E7
 - Tensile Test IEC-60794-1-E1A
 - Impact Test TIA/EIA-455-25B ,IEC-60794-1-E4
 - Repeated Bending Test TIA/EIA-455-104A ,IEC-60794-1-E6
 - Compression test TIA/EIA-455-41A ,IEC-60794-1-E3
 - Cable Bending Test IEC-60794-1-E11B
 - Water Penetration Test TIA/EIA-455-82B, IEC-60794-1-F5
 - Temperature Cycling Test TIA/EIA-455-3A, IEC-60794-1-F1
- 1.7.18 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ Connector และ FDU
- 1.7.19 ตู้ Rack ขนาด 42U พร้อมสายใยแก้วนำแสงชนิด Multimode เชื่อมต่อไปตามชั้นต่าง ๆ ภายในคณะบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน 7 ชั้น

1.8 คุณสมบัติเฉพาะทางด้านเทคนิคของระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode สามารถติดตั้งแขวนเสาภายนอก/ภายในอาคาร (Drop Wire Outdoor/Indoor) จำนวน 1 งาน

- 1.8.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801, TIA/EIA-568-B.3, IEC 60793-2 และ ITU-T G.652D เป็นอย่างน้อย
- 1.8.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน 4, 6 หรือ 12 Core
- 1.8.3 สายใยแก้วนำแสงชนิด แขวนกับเสา(Aerial Cable) สามารถติดตั้งภายนอกอาคาร และภายใน อาคารได้

1.8.4 มีค่าของ Geometrical characteristics ดังนี้

Fiber Type	9/125
Attenuation	0.35 dB/km. @1310 nm 0.22 dB/km. @1550 nm
Mode Field Diameter (μm)	9.2 ± 0.4 @1310 nm
Core Non-circularity (%)	≤ 5
Core/Cladding Concentricity error (μm)	≤ 0.8
Cladding Non-circularity (%)	≤ 1.0
Cladding Diameter (μm)	125 ± 1
Coating Diameter (μm)	245 ± 10
Cable Cut-off Wavelength	≤ 1260
Max. Zero Dispersion Slope	≤ 0.092 ps/(nm ² .km)
PMD	≤ 0.20 ps/vkm
Group Refractive Index	1.469@ 1310nm and 1550nm

- 1.8.5 เปลือกนอกของสายใยแก้วนำแสง (Outer Jacket) หนา 2 mm. ทำด้วยวัสดุ PE with LSZH เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย
- 1.8.6 มี Rip Cord ช่วยในการลอกสาย

- 1.8.7 มี Water blocking tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 mm. เพื่อป้องกันความชื้น
- 1.8.8 มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ E-Glass Yarn เพื่อรับแรงดึงและเพิ่มความยืดหยุ่น
- 1.8.9 มี Messenger wire ขนาด ไม่น้อยกว่า 1.2 mm ติดมากับสายเพื่อรับแรงดึง
- 1.8.10 มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ขนาดเท่ากับ 4.2mm ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- 1.8.11 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1350 N และขณะใช้งาน 600 N
- 1.8.12 มีขนาด Cable Diameter เท่ากับ 9.4 mm. มีขนาด Overall Diameter เท่ากับ 15 mm. และน้ำหนัก เท่ากับ 125 kg./km.
- 1.8.13 มีค่า Span Length < 50 เมตร
- 1.8.14 มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 15 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
- 1.8.15 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้ง ตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ - 40°C ถึง 75°C
- 1.8.16 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
- 1.8.17 สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน TIA และ IEC
- Torsion Test TIA/EIA-455-85A ,IEC-60794-1-E7
 - Tensile Test IEC-60794-1-E1A
 - Impact Test TIA/EIA-455-25B ,IEC-60794-1-E4
 - Repeated Bending Test TIA/EIA-455-104A ,IEC-60794-1-E6
 - Compression test TIA/EIA-455-41A ,IEC-60794-1-E3
 - Cable Bending Test IEC-60794-1-E11B
 - Water Penetration Test TIA/EIA-455-82B, IEC-60794-1-F5
 - Temperature Cycling Test TIA/EIA-455-3A, IEC-60794-1-F1
- 1.8.18 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ Connector และ FDU
- 1.8.19 ใช้สายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ทำการเชื่อมต่อระบบจากอาคารวิทยบริการมายังคณะบริหารธุรกิจ

1.9 Unshield Twisted pair Category 6 (UTP Cat6) จำนวน 1 งาน

- 1.9.1 จะต้องสอดคล้องตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801 หรือ TIA/EIA 568
- 1.9.2 เป็นสาย UTP ชนิด 4 คู่สาย ขนาด 24 AWG ชนิด Copper Conductor
- 1.9.3 เป็นสายตีเกลียว ชนิด Category6
- 1.9.4 เป็นสายสัญญาณทองแดงที่สามารถรองรับการใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 100 MHz
- 1.9.5 มีฉนวนเป็น PVC
- 1.9.6 มีอัตราการสูญเสียสัญญาณ (Attenuation) ไม่เกิน 22 dB/100 m ที่ความถี่ 100 MHz
- 1.9.7 สามารถรองรับการทำงานของเทคโนโลยี Gigabit Ethernet ได้

1.10 Cat6 Patch Panel Wall Rack 9 U จำนวน 6 ชุด

- 1.10.1 สามารถติดตั้งบนตู้สื่อสารขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้
- 1.10.2 เป็นแผงพักสายทองแดงชนิด Category 5e ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 568
- 1.10.3 มีจำนวนช่องรับสาย (RJ-45) ไม่น้อยกว่า 24 ช่อง บนขนาดความสูง 1 High Unit (U)
- 1.10.4 ต้องเป็นแผงทองแดงตีเกลียว ตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801 หรือ EN 50179 หรือ AVS/TIA/EIA 568
- 1.10.5 เป็นแบบที่สามารถติด Icon หรือ Label ได้
- 1.10.6 ต้องเข้า Code สีแบบ T568B
- 1.10.7 ทำจากวัสดุเหล็กเคลือบสี หรือดีกว่า
- 1.10.8 เป็นแผงพักสายทองแดงชนิด Print Circuit Board (PCB)
- 1.10.9 มีอัตราการสูญเสียสัญญาณ (Attenuation) ที่ความถี่ 100 MHz ไม่เกิน 0.2 dB และมีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 44 dB

1.11 ห้องระบบเครือข่าย (Server Room) จำนวน 1 งาน

- 1.11.1 ระบบเครื่องปรับอากาศ (Air Conditioning System) 12,000 BTU จำนวน 2 เครื่อง พร้อมอุปกรณ์ในการตั้งเวลาเปิดปิดอัตโนมัติ หรืออุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- 1.11.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งเต้าจ่ายไฟฟ้า แบบฝังพื้นหรือผนัง สำหรับห้องเครือข่าย จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เต้าเสียบ
- 1.11.3 อุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องเป็นของใหม่แบบล่าสุดอยู่ในสภาพดี ผลิตตามมาตรฐาน IEC หรือ ANSI หรือ NEMA หรือ BS หรือ VDE หรือ DIN

- 1.11.4 ติดตั้งตู้และระบบปิด/เปิดระบบไฟฟ้า (Braker) ที่ห้องจ่ายกระแสไฟฟ้าหลักของอาคาร คณะบริหารธุรกิจ จำนวน 1 ตู้ โดยติดแผ่น Label แสดงวิธีการและตำแหน่งการควบคุมอย่างชัดเจน
- 1.11.5 งานออกแบบและก่อสร้างกันห้อง ปรับปรุงพื้นที่ พร้อมทั้งจัดหาเฟอร์นิเจอร์ ให้สามารถใช้งานได้เพียงพอ เหมาะสมและมีความเรียบร้อยสวยงาม
- 1.11.6 ดำเนินการจัดหาและติดตั้งมู่ลี่ บริเวณหน้าต่างที่เป็นกระจกทุกด้าน
- 1.11.7 ผนังที่ใช้เป็นยิปซัมบอร์ดหรืออลูมิเนียมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม.
- 1.11.8 ผนังที่ใช้กระจกต้องเป็นกระจก มีความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม.
- 1.11.9 ดำเนินการติดตั้งประตูกระจกบานสไลด์ขนาด 1.2x2.2 ม. มีความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม. จำนวน 1 ชุด บริเวณทางเข้าห้อง Server และทางเข้าห้อง Facility

1.12 เงื่อนไข

- 1.12.1 บริษัทผู้จัดหาและดำเนินการต้องติดตั้ง ระบบสายสัญญาณ เชื่อมโยงระบบสายสัญญาณภายใน อาคารคณะบริหารธุรกิจ รวม 9 ชั้น
- 1.12.2 บริษัทผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งระบบสายสัญญาณจะต้องเสนออุปกรณ์ดังนี้ สายใยแก้วนำแสง, สาย UTP, แผงกระจายสาย, เต้ารับ, หัวต่อสาย, สาย Patch Cord และอื่นๆ ให้ครบถ้วน
- 1.12.3 บริษัทผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องเสนอผลิตภัณฑ์ในระบบสายสัญญาณที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 1.12.4 บริษัทผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องผ่านการอบรมทางด้านการติดตั้ง, การออกแบบระบบสายสัญญาณตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย
- 1.12.5 บริษัทฯ ผู้จัดหาและดำเนินการติดตั้งจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย
- 1.12.6 สินค้าที่เสนอจะต้องมีการรับประกันทุกชิ้นส่วน มีบริการ Onsite service โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ตลอดระยะเวลาทั้ง 3 ปี โดยเริ่มนับวันการรับประกัน ณ วันตรวจรับอุปกรณ์ ทั้งนี้ต้องมีหนังสือยืนยันการรับประกันจากผู้ผลิตเสนอต่อกรรมการพิจารณา
- 1.12.7 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิง รายละเอียดคุณสมบัติในข้อที่ 1 พร้อมทั้งแสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งรายละเอียดอย่างชัดเจน

2.ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดส่งมอบให้แล้วเสร็จพร้อมใช้งานได้ภายใน 60 วันนับจากวันลงนามในสัญญา

(นายศิริชัย กิ่งสีดา)

ผู้กำหนดรายละเอียด

(รองศาสตราจารย์สุวัฒนา ตั้งสวัสดิ์)

ผู้ตรวจสอบ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วินิจ โชติสว่าง)

ผู้อนุมัติ